Lane Medical Library

Vergleichende Untersuchungen
über die
subcutane und die offene aseptische Tenotomie.

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doctorwürde
in der
Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe
welche
nebst beigefügten Thesen
mit Zustimmung der hohen medicinischen Fakultät der Universität Greifswald
am Mittwoch, 4. Februar 1880
Mittags 12 Uhr,
öffentlich vertheidigen wird

Alexander Pohlmann
aus Westpreussen.

Opponenten:

Dr. **A. Ozegowski**
Dr. **B. Gryglewicz.**
Franz Zynda, cand. med.

Geifswald.
Druck von Julius Abel.
1880.

Meinen theuren Eltern

Als geringes Zeichen

der

Liebe und Dankbarkeit.

Der Verfasser.

Wenn auch die Durchschneidung der Muskeln und Sehnen erst durch die Einführung des subcutanen Operationsverfahrens zu einer allgemeinen, brauchbaren Behandlungsmethode verkürzter Muskeln geworden ist, so war doch die subcutane Myo- und Tenotomie einerseits in ihrer exacten Ausführung manchmal nicht ganz leicht zu bewerkstelligen, andrerseits ereigneten sich doch Fälle, wo trotz Anwendung der subcutanen Methode durch nachfolgende Entzündung und Eiterung üble Folgezustände hervorgerufen, ja, das erwünschte Resultat gänzlich vereitelt wurde. Zwar müssen wir nach unserer heutigen Beurtheilung derartiger operativer Eingriffe behaupten, dass wir diese letztere üble Seite der subcutanen Tenotomie positiv ausschliessen können, da wir durch Anwendung s orgfältig gereinigter Instrumente und entsprechenden antiseptischen Verbands einen guten Heilungsverlauf zu garantiren verpflichtet sind, so dass dieser Grund, den unter Andern auch noch Hueter — (Klinik der

Gelenkkrankheiten. II. Auflage. II. Theil, Seite 137) — als mitzuberücksichtigendes Motiv z. B. für die Unterlassung der Tenotomie beim angeborenen Klumpfuss anführt, heutzutage als nicht mehr gültig betrachtet werden darf.

Sehr wohl müssen wir aber den zuerst genannten Grund, also Schwierigkeit der Ausführung und die Möglichkeit, unerwünschter Nebenverletzungen, für manche Fälle bei der **subcutanen** Tenotomie als durchaus beachtenswerth anerkennen.

Es lag nun nahe, eine Prüfung vorzunehmen, ob Tenotomieen in der leichten und sicheren Ausführung durch freie Incision der bedeckenden Weichtheile und sorgfältige isolirte Discision der blosgelegten Sehne unter entsprechenden antiseptischen Cautelen vollständig gleiche Resultate in Bezug auf den Heilungsvorgang, als auch in Betreff der späteren Function, ergeben würden, wie bei Anwendung der subcutanen Methode. Wenn diese Prüfung günstig ausfiel, so würde durch die offene aseptische Tenotomie für die Fälle, wo die subcutane Sehnendurchschneidung Schwierigkeiten bot, für die Anwendbarkeit des Sehnenschnittes eine sichere Ausführung geschaffen sein. Da die experimentelle Untersuchung dieses Punktes für die Anwendbarkeit der Tenotomie überhaupt, speciell aber bei manchen Deformitäten durch-

aus wichtig erscheinen muss, so veranlasste mich mein hochverehrter Lehrer Herr Professor P. Vogt eine Reihe von Versuchen anzustellen über den Heilungsvorgang **bei durch offene Incision und Discision der Sehne unter antiseptischen Cautelen ausgeführten und nachbehandelten Tenotomieen**, sowie auch das hierdurch erzielte functionelle Resultat zu prüfen, und Beides, Operation und Resultat, mit **subcutanen** Tenotomieen in Parallele su stellen. Denn soviel auch schon experimentelle Versuchsreihen über den Verlauf und die Heilung **subcutaner** Tenotomieen angestellt sind, so lehrt uns doch ein Ueberblick über die vorhandene Litteratur, dass diesem Gesichtspunkte bis jetzt nicht Rechnung getragen wurde, ja aus nahe liegenden Gründen bis vor Kurzem eine solche vergleichende Prüfung nicht vorgenommen werden konnte.

Durchmustern wir die wichtigsten Arbeiten über die Tenotomie, so finden wir in allen eine grosse Uebereinstimmung in Bezug auf die günstigen functionellen Resultate bei Ausschluss einer Entzündung und Eiterung nach der Operation. Die ältesten Untersuchungen verdanken wir John Hunter [1]), der auf eine eigenthümliche Weise zu seinen Experimenten

---

[1]) John Hunters Versuche über das Blut, die Entzündungen und die Schusswunden von Everart Home, übersetzt von D. E. B. G. Hebenstreit. Leipzig 1797. I. Band, Seite 10.

veranlasst wurde. Howe schreibt Folgendes: „1767 begegnete Huntern der Unfall, dass ihm bei Gelegenheit einer heftigen Anstrengung im Tanzen die Sprungflechse des einen Fusses zerriss. Dieses veranlasste ihn, während der Zeit, da er das Zimmer hüten musste, über die Art von Zufällen, dergleichen er erlitten hatte, nachzudenken, und eine Reihe von Versuchen über die Wiedervereinigung zerrissener Flechsen anzustellen. Verschiedenen Hunden zerschnitt er die Sprungflechsen, indem er eine Haarnadel durch die Haut stach, und dann mit der Schärfe derselben nach und nach die Flechsenfasern trennte. Die Wunde in der Haut heilte, und so wurde die künstlich gemachte Verletzung der Zerreisung jener Flechse bei Menschen ähnlich. Die Hunde wurden dann zu verschiedenen Zeiten getödtet und zergliedert, um zu sehen, wie nach und nach die Widervereinigung vorrückte und zunahm. **Es zeigte sich, dass die Natur hier eben den Gang befolgt, wie bei einfachen Beinbrüchen.** Diese Versuche konnte Hunter desto leichter anstellen, da er bei dem Zufall, welcher ihm begegnet war, nicht so, wie sonst gewöhnlich, im Bett liegen blieb, sondern sich einer Verbandgeräthschaft bediente, wodurch die Wadenmuskeln zusammengedrückt, die Ferse emporgehoben und das Knie ausgestreckt erhalten wurde, wobei er im Stande war, schon am dritten Tage aufzustehen und im Zimmer herumzugehen.“

Sehr exacte Untersuchungen veröffentlichte dann v. Ammon im Jahre 1837 [2]) über den Heilungsvorgang von Tenotomieen an Hunden und Kaninchen. Er kommt zu dem Schluss, dass das primaere, zwischen den Sehnenstümpfen befindliche Blutgerinnsel den Ausgangspunkt für das spätere solide Sehnengewebe darstellt. „Hiatus tendinis discissi sanguine impletur, qui majori copia e tendinis vulnere superiori ac e vulnenere inferiori destillat. Sanquis hic mox in coagulum crassum mutatur, quod intimum intrat commercium cum omnibus partibus vicinis, imprimis autem cum vulneribus tendinis, **haec sunt prima vestigia massae tendinosae; proficisci solent, ab utraque tendinis discissi extremitate,** et ita junguntur ut, ubi hoc fiat, dici vix possit."

Unter den spätern Veröffentlichungen finden wir dann nur die reichlichen klinischen Erfahrungen von Delpech 1828 [3]), Stromeyer 1838 [4]), Dieffenbach 1841 [5]), Guérin 1838 [6]), während uns von

---

[2]) von Ammon. De physiologia tenotomiae experimentis illustrata. Dresden 1837.

[3]) Delpech. L'Orthomorphie. Paris 1828.

[4]) Beiträge zur operativen Orthopädik, oder Erfahrungen über die subcutane Durchschneidung verkürzter Sehnen von Dr. L. Stromeyer. Hannover 1838.

[5]) Ueber die Durchschneidung von Sehnen und Muskeln. Von J. F. Dieffenbach. Berlin 1841.

[6]) Guérin. Memoires sur les varietés anatomiques du pied bod, congenital. Paris 1838, 1839.

Pirogoff 1840 [7]) die Resultate von Versuchen an Hunden, Schafen, Kälbern, Füllen vorliegen, an denen er subcutane Tenotomieen der Achillessehne vornahm und im Zeitraum von 2 Tagen bis 1 Jahr in verschiedenen Stadien beobachtete. Auch Körner 1834 [8]) theilte die Versuche an Pferden mit. Einen ausführlichen Ueberblick über die bisherige einschlägige Litteratur und 14 eigene Experimente an Kaninchen giebt uns dann die Dissertation von Gerstaecker [9]). Thierfelder 1852 [10]) und Boner 1854 [11]) geben uns dann die mikroskopischen Details für den Regenerationsprocess bei Tenotomieen. Sehr schöne Untersuchungen verdanken wir ferner Adams [12]) über den Heilungsvorgang bei Tenotomieen, in welchen er bereits auf die Bedeutung der Sehnenscheide zur Regeneration hinweist. Auch machte er bereits 2 Experimente von offener Tenotomie der Achillessehne, sowie Unter-

---

[7]) Ueber die Durchschneidung der Achillessehne als operativ-orthopädisches Heilmittel. Von Nikolaus Pirogoff.

[8]) Physiologische Streitfragen über den Heilungsprocess nach der Subcutaneal-Tenotomie. Von Dr. Körner, Journal der Chirurgie und Augenheilkunde. B. 31. Berlin 1843.

[9]) De regeneratione tendinum post tenotomiam experimentis illustratum. Diss. inaug. A. Gerstaecker. Berlin 1851.

[10]) Diss. histol. de regeneratione tendinum. F. Thierfelder. Meissen 1852,

[11]) Regeneration der Sehnen. Boner. Archiv der pathol. Anat. und Physiol. und für klin. Medicin. Herausg von Virchow. Berlin 1854. B, 7 S. 162.

[12]) Adams. Med. chirur. Transact. 1859.

suchungen an Menschen, bei denen Tenotomieen gemacht, und die später an irgend einer intercurrenten Krankheit gestorben waren.

Nach allen diesen Untersuchungen finden wir im Wesentlichen übereinstimmend folgenden Vorgang bei der Regeneration durchschnittener Sehnen stattfinden — wie er sich auch im Allgemeinen bei unseren Experimenten bestätigte —: Unmittelbar nach der Durchschneidung der Sehne entsteht ein Zwischenraum zwischen den Schnittflächen, welcher selbst dann, wenn man die Extremität in das Extrem derjenigen Stellung bringt, welche der activen Function der durchtrennten Sehne entspricht — (also bei Tenotomie der Achillessehne forcirte Plantarflexion) — ein Zwischenraum, der im geringsten Grade doch ungefähr 3‴ beträgt. Diese Distance, selbst bei genannter Stellung, ist auf die Contractilität des centralen Muskelabschnittes zurückzuführen, und kann nur ausgeglichen werden, wenn man das centrale Sehnende absichtlich herabzieht. Schon ehe man die Wunde schliesst, füllt sich dieser Zwischenraum mit einem in wenigen Minuten zur Gerinnung gelangenden Bluterguss an, dessen Ausdehnung seitlich durch die Sehnenscheide begrenzt wird. Dieses Blutecagulum bildet für die Herstellung einer die Sehnenstümpfe vereinigenden Zwischenmasse einen wesentliche[illegible] Factor.

Einen Beleg hierfür giebt neben den Erfahrungen von Pirogoff, Thierfelder, auch die Beobachtung, die wir bei einem Falle von offener Tenotomie gemacht haben (Versuch VI). Da bei der Tenotomie ein kleiner arterieller Seitenast verletzt war, musste die Wunde ziemlich lange durch den Spray ausgespült, wiederholt seitlich comprimirt und nach sicherer Stillung der Blutung durch ziemlich festen Occlusivverband geschlossen werden. In diesem Falle, bei dem also die Sehnenscheide wiederholt ausgespült, alle Blutgerinnsel entfernt, und eine spätere Blutergiessung durch den festen Occlusivverband so gut, wie ganz beschränkt wurde, war in der Folgezeit noch lange der Zwischenraum zwischen beiden Sehnenstümpfen als eine eingesunkene Parthie zu fühlen, ja es stellte, wie die spätere anatomische Untersuchung zeigte, die nach Wochen gebildete Zwischenmasse nur einen über 1 ctm langen Strang dar, durch den die Function der betreffenden Sehne, wenigstens soweit unsere Beobachtung reichte, nicht zu der früheren Energie zurückgeführt wurde. Bei den übrigen war in den ersten Tagen beim Verbandwechsel zwar jedesmal eine Distance zwischen den Sehnenstümpfen hindurchzufühlen, deren Grösse nach der für die Fixation des Fusses gewählten Stellung wechselte, jedoch fühlte man ohne Ausnahme, die den Zwischenraum aus-

füllende weiche Masse. — Nach 2 Tagen (Versuch V. u. VII.) lässt die anatomische Untersuchung das Blutgerinnsel noch vollständig homogen in Farbe und Consistenz erscheinen. In den Sehnenstümpfen sowohl, wie in der umgebenden Sehnenscheide ist eine starke Gefässinjection bemerklich, die zu einer Schwellung des ganzen Operationsgebietes geführt hat, speciell die Schnittflächen der Sehnen erscheinen etwas aufgetrieben und auf dem Durchschnitt die einzelnen Faserbündel mehr auseinander gedrängt. — Am 4. Tage (Versuch V.) zeigt sich an den Schnitten der Sehnen die Vascularisation an dem centralen Stumpfe ebenso gesteigert, wie an der umgebenden Gefässscheide, während das periphere Ende keine sichtbaren Fortschritte gemacht. Auch an dem Blutgerinnsel ist dle gleichmässige, rothe Färbung und Consistenz nicht mehr wahrnehmbar, vielmehr ist es, wie der Durchschnitt ergiebt, nur noch im Centrum intensiv roth gefärbt, während die festere, weissliche Peripherie nur noch einzelne streifenförmige Reste von Blutfarbstoff erkennen lässt. Diese Veränderung des intermediären Blutcoagulums schreitet jetzt gleichmässig fort, dem von der Sehnenscheide und den Sehnenstümpfen umgebenden Hervordrängen von Gefässfortsätzen entsprechend. — Schon nach 8 Tagen finden wir die ganze, den Zwischenraum ausfüllende Masse

in einen soliden weisslichen Strang umgewandelt, der nicht nur die Sehnenstümpfe mit einander verbindet, sondern auch mit der Scheide in engem Zusammenhange steht. — Im Laufe der 2. und 3. Woche bilden sich jetzt in Form und Structur in der Weise Veränderungen, dass die neugebildete Zwischensubstanz fester wird und an Gestalt dem Durchmesser der Sehne selbst sich nähert. Eine Adhaerenz der Scheide fand sich überall, selbst noch nach 3 Wochen, ja bis zu diesem Termine konnte an der Operationsstelle von einer deutlichen Differenzirung von Sehnenscheide und Sehne nicht gut die Rede sein. Nur in dem längst beobachteten Fall zeigte sich an einzelnen Stellen eine sehr leichte Verschiebbarkeit des soliden Stranges in der lockeren Umgebung, so dass wir hier den Uebergang zur wirklichen Herstellung der normalen Mobilität der Sehne in ihrer umgebenden Scheide annehmen konnten. Die Function war übrigens, wie ein Blick auf die unten specificirten Versuche lehrt, in allen Fällen schon **vor** diesem Termine annähernd normal, oder durch die freie Bewegung von der gesunden Seite kaum auffällig verschieden. —

Wir sehen also, dass der Heilungsvorgang bei der aseptischen offenen Tenotomie im Wesentlichen vollständig dem bei subcutaner Ausführung entsprechend ist. Auf einige zu beachtende Differenzen kommen

wir, nachdem wir jetzt einen Ueberblick über die Versuche selbst gegeben haben, zum Schlusse zurück.

Wir machten an Kaninchen und Hunden sowohl subcutane Tenotomien, wie auch offene Durchschneidungen der Sehnen unter antiseptischen Cautelen. Alle Versuche mit Ausnahme 3 wurden an der Achillessehne ausgeführt, nur 3 an der Sehne des m. tibialis posticus in ihrem Verlauf in der planta pedis. Die subcutane Tenotomie wurde in der üblichen Weise mit einem feinen Diffenbach'schen Tenotom gemacht, und die kleine Stichwunde der Hand für die ersten 3 Tage mit einem umschliessenden Heftpflasterverband umschlossen. Selbstverständlich war das Tenotom vorher in 5% Carbollösung sorgfältig desinficirt, und ebenso die Haut, durch Abwaschen und Besprühen mit Spray gereinigt. —

Die Ausführung der freien Tenotomie geschah unter antiseptischen Cautelen folgendermassen: Während die Extremität in der Weise fixirt wurde, dass die Sehne als fester Strang hervorsprang, — (beim m. tib. postic. war dies natürlich nicht möglich, sondern musste hier die Sehne praeparatorisch aufgesucht werden,) — wurde unter Spray eine 1 ctm lange Incision auf den Seitenrand der Sehne durch die bedeckende Hand hindurch geführt, auch die Sehnenscheide soweit geöffnet, dass es gelang mit einem feinen geknöpften Bistouri die

Sehne innerhalb der Scheide zu umgehen und zu durchtrennen. Nachdem wir uns dann überzeugt hatten durch entsprechende Bewegungen am Fuss, dass die Schnittenden klafften und frei in der Scheide verschiebbar waren, wurde bei möglichster Aneinanderlagerung der Sehnenstümpfe ein antiseptischer Occlusivverband um die Extremität angelegt. Dieser wurde in der Weise ausgeführt, dass nach sorgfältiger Blutstillung, Reinigung und wenn nöthig, Verschliessung der Wunde, Carbolölgaze darüber gelegt und nun die ganze Extremität mit Salicylwatte und darüber gelegtem Firnisspapier fest umwickelt und schliesslich mit einer Wasserglasbinde fest umrollt wurde. Zum rascheren Erstarren des Verbandes in der gewünschten Stellung der Extremität, wurde die Oberfläche mit Gypspulver abgerieben. — In dieser Weise wurde die folgende Experimentenreihe ausgeführt.

Versuch I.

Offene aseptische Tenotomie bei einem Kaninchen. Untersuchung des Präparates nach 18 Tagen.

Am 30. Mai 1879 wurde einem grossen, schwarzen Kaninchen unter antiseptischen Cautelen die Haut über der linken Achillessehne auf $1^1/_2$ ctm gespalten und darauf innerhalb der durch kleine Längsincision geöffneten Sehnenscheide die freiliegende Sehne etwas

unterhalb der Mitte mit einem geknöpften Bistouri durchtrennt. Die fast garnicht blutende Wunde wurde durch einen aseptischen Occlusivverband geschlossen, und die Extremität durch einen Wasserglasverband in gestreckter Stellung fixirt. Nachdem das Kaninchen losgelassen war, konnte es das verletzte Bein nicht gebrauchen, trat darauf nicht auf, schleppte es vielmehr nach sich.

31. Mai. Der Verband liegt regelrecht. Das kranke Bein wird zum Gehen nicht benutzt.

5. Juni. Dem Gange nach kann man dem Kaninchen nicht ansehen, dass die linke Achillessehne ihm durchschnitten worden. Es hinkt nicht mit dem operirten Bein, vielmehr hat letzteres seine frühere Function vollständig wiedererlangt.

9. Juni. Der Verband wird abgenommen. Die Schnittwunde ist total verheilt, zwischen den Sehnenenden fühlt man einen dicken, harten 1 ctm. langen Callus.

18. Juni Das Kaninchen wird behufs anatomischer Untersuchung getödtet.

Anatomischer Befund.

Bei der Ablösung der Haut an der der Operationsstelle entsprechenden Parthie des Unterschenkels, zeigt sich dieselbe an einzelnen Stellen locker mit der darunter liegenden Zellgewebsschicht verwachsen, ebenso

ist letztere in grösserem Umkreise an der Sehnenscheide adhaerent und erheblich stärker verdichtet und reichlicher entwickelt, als ober- und unterhalb der Operationsstelle. An letzterer zeigt sich entsprechend der Distance zwischen den als kolbige Auftreibungen durchfühlbaren Sehnenstümpfen das neugebildete Zwischengewebe, welches von der Umgebung in keiner Weise differenzirt; es erscheint fester und mehr faserigen Charakters, oben und unten in das Gewebe der Sehnenschnittenden übergehend. In Farbe und Consistenz aber ist es von letztern sichtlich verschieden, indem es noch keine fibriläre Structur erkennen lässt und die glänzend gelbe Farbe der Sehne noch stark gegen das weisse Colorit der regenerirten Zwischensubstanz sich abhebt.

Versuch II.

Subcutane Tenotomie bei einem Kaninchen. Untersuchung des Präparates nach 18 Tagen.

Als Gegensatz zum ersten Versuche wird an einem mittelgrossen, gelben Kaninchen am 9. Juni die subcutane Tenotomie an der linken Achillessehne ausgeführt. Das Bein wird nicht in derselben Weise verbunden, wie im Versuch I., sondern die auf die Wunde gelegte Carbolölgaze wird mit Heftpflaster befestigt.

10. Juni. Der Verband umschliesst das Bein zu fest, es bildet sich Schwellung am Fusse.

11. Juni. Der Verband muss abgenommen werden, da die Schwellung im Zunehmen begriffen ist. Die Wunde ist schon nach zwei Tagen verwachsen. Zwischen den Sehnenenden fühlt man einen dünnen Faden von Callus. Das Bein bleibt ohne Verband. Von Tag zu Tag wird der Callus dicker und fester, auch kann man deutlich sehen, wie die Function des Beines täglich zunimmt.

24. Juni. Man fühlt 1 ctm. lange Zwischensubstanz, welche mit der Sehne und dem Muskel fest verwachsen ist. Das Kaninchen wird getödtet.

Obductionsbefund.

Bei der Untersuchung zeigt sich die Sehnensubstanz selbst an der Operationsstelle mit der Umgebung in geringer Ausdehnung und in auffälliger Weise nur an der innern Seite des Unterschenkels der Einstichsstelle entsprechend mit der Umgebung durch lockeres Zellgewebe verwachsen, an der äusseren und hinteren Parthie finden sich nur Adhaesionen durch lockere Zellstofflamellen gebildet. Die Zwischensubstanz hat ziemlich das Volumen des Sehnenstranges erreicht, ist von weissgrauer Farbe, fest in die Sehnenstümpfe an der centralen und peripheren Seite übergehend.

Versuch III.

Subcutane Tenotomie bei einem Kaninchen. Untersuchung des Präparates nach 11 Tagen.

Am 10. Juni wurde wiederum eine subcutane Tenotomie der rechten Achillessehne an einem kleinen weissen Kaninchen ausgeführt, ebenso wie in Versuch II.

14. Juni. Der Verband liegt gut. Das Kaninchen fängt an, auf das kranke Bein aufzutreten.

18. Juni. Der Heftpflasterverband wird abgenommen. Die Wunde ist verheilt, zwischen den Sehnenenden ein dicker Callus.

21. Juni. Das Kaninchen wird getödtet.

Obductionsbefund.

An dem während des Lebens in der Funtion in keiner Weise von der linken Seite abweichenden, rechten Fusse zeigt die Operationstelle eine überall auf den darunter liegenden Theilen verschiebbare Haut. Die Sehnenstümpfe sind in einer Entfernung von ungefähr $^1/_2$ ctm. durch voluminöse Zwischensubstanz vereinigt. Die regenerirte Sehnensubstanz zeigt feste, faserige Beschaffenheit, und auch auf dem Durchschnitt ein gleichmässig festgefügtes Gewebe. Die mikroskopische Untersuchung lässt deutliche Organisation des primären Cagulums nachweisen, indem sich deutlich die Längsstreifung in der Intercellularsubstanz,

welche die zarten, mit dünnen Ausläufern versehenen Zellen verbindet, hervorhebt.

Versuch IV.

Offene Tenotomie unter antiseptischen Cautelen. Untersuchung des Praeparates in der 3. Woche.

Am 11. Juni wird wiederum eine antiseptische offene Tenotomie der Achillessehne in derselben Weise, wie sie im Versuche I. beschrieben ist, an einem grossen weissen Kaninchen ausgeführt, und in gestreckter Stellung ein fixirender Occlusivverband angelegt.

12. Juni. An beiden Enden des Verbandes entsteht Schwellung, so dass durch mehrfaches Einschneiden mittelst starker Scheere der Verband gelockert werden musste.

13. Juni. Da das Bein noch heute stark geschwollen erscheint, so wird der Verband abgenommen. Die Schnittwunde ist fast verheilt, die Sehnenenden dagegen fühlt der palpirende Finger ca. $^1/_2$ ctm. von einander entfernt und durch wenig voluminöse Zwischenmasse verbunden. Die Wunde wurde mit antiseptischem Heftflasterverband versehen.

14. Juni. Die Schwellung ist total verschwunden.

17. Juni. Der Verband ist lose geworden, und da die Wundstelle als feste Narbe erscheint, wird das Bein nicht weiter in besonderen Verband gelegt.

Obductionsbefund.

Die Haut ist in der ganzen Ausdehnung der Operationsstelle mit den darunter liegenden Gebilden verwachsen, doch lassen sich die lockern Zellstofflamellen leicht durch einige Messerzüge lösen, und bietet nur die Verbindung der Schnittnarbe etwas mehr Resistenz dar. Die Zwischensubstanz der Sehne zeigt sich als fester fibröser Strang, der am obern und untern Ende die etwas aufgetriebenen Sehnenstümpfe umhüllt, in der Mitte verjüngt ist und auf dem Durchschnitt festes faseriges Gefüge darbietet. Eine Umhüllung durch Sehnenscheide lässt sich erst wieder oberhalb der Operationsstelle differenziren. Die hier vorgenommene mikroskopische Untersuchung ergiebt reichlich in die bindegewebige Zwischensubstanz eingelagerte fibröse Faserzüge.

Versuch V.

Subcutane Tenotomie. Untersuchug nach 3 Tagen.

Am 24. Juni wurde die rechte Achillessehne bei einem Kaninchen mittelst subcutaner Tenotomie, wie im Fall II, operirt, mit dem Unterschied jedoch, dass das Bein in gestreckter Stellung fixirt wurde.

27. Juni, also 3 Tage nach der Operation, wird das Thier getödtet.

Obductionsbefund.

Es ergiebt sich hier die Distance zwischen beiden

Sehnen als sehr gering, indem die kolbig angeschwellten, stark vascularisirten Stümpfe innerhalb der ebenfalls stärker injicirten Scheide nur einige Linien von einander getrennt lagern und durch solides Blutgerinsel von durchgängig homogener Beschaffenheit an einander gehalten werden. An der Peripherie ist das Blutgerinnsel heller und an der intacten Parthie der Scheide fest adhaerent.

Versuch VI.

Subcutane Tenotomie. Untersuchung nach 19 Tagen.

Die 3 letzten Versuche wurden an Hunden ausgeführt und zwar wurde am 23. Juni bei einem Dachshund die subcutane Tenotomie der Achillessehne gemacht. Art und Weise der Ausführung war ebenso, wie bei den Kaninchen. Das Bein wurde nach der Operation in gestreckter Stellung fixirt.

24. Juni. Der Verband muss durch einen andern ersetzt werden, da sich Oedem an den Zehen eingestellt hat; es wurde nun ein Schienenverband angelegt.

27. Juni. Die Schiene hat sich verschoben. Die kleine Wunde ist nicht zu finden. Die Sehnenstümpfe sind unverwachsen, klaffen von einander.

1. Juli. Der Hund fängt an, das operirte Bein zu gebrauchen.

11. Juli. Das Versuchsthier wird getödtet, nachdem in den letzten Tagen die Function wenig gestört sich gezeigt hatte.

Obductionsbefund.

Es zeigt sich die Haut in der ganzen Umgebung der Operationsstelle mit Ausnahme der der Stichöffnung entsprechenden Narbe verschiebbar, die Sehne selbst völlig mobil. Die regenerirte Zwischensubstanz hat die beträchtliche Länge von 1 ctm. und ist bedeutend dünner, als die Sehne selbst. Während die neugebildete Zwischensubstanz in gleicher Dicke am obern und untern Ende in die Sehnenschnittflächen übergeht, ist die mittlere Parthie der regenerirten Masse erheblich dünner.

Versuch VII.

Offene, antiseptisch ausgeführte Tenotomie. Untersuchung des Praeparates nach 2 Tagen.

Diese 3 folgenden Versuche unterscheiden sich dadurch von den vorherigen, dass die Tenotomie nicht an der Achillessehne, sondern an der Sehne des m. tib. postic. ausgeführt wurden.

So wurde diese Sehne am 9. Juli am rechten Fusse unterhalb des malleolus inter. durchtrennt. Die Auffindung derselben bot bedeutende Schwierigkeiten dar wegen einer Blutung aus einem zufällig verletzten

grösseren Ast des rete malleolare, ausserdem wurde auch der n. tib., der zuerst für die Sehne imponirt, durchtrennt. Doch schliesslich gelang es die Sehne im knorpeligen sulcus, in welchem sie fast 1 cmt. lang frei verläuft mittelst feiner Ligaturnadel zu umgehen. Alsdann wurde die Sehne emporgehoben und mit einem feinen Messerchen durchtrennt. Die Schnittflächen klafften sofort 1 cmt. auseinander. Nach exacter Reinigung wird die Extremität in starker Plantarflexion mit antiseptischem Occlusivverband umgeben und durch einen Wasserglasverband fixirt. Am 2. Tage nach der Operation wird der Hund getödtet und zwar durch Aethernarcose.

Obductionsbefund.

An der Operationsstelle unterhalb des malleolus int. dexter ist die Schnittwunde per primam intentionem verheilt. Nach Durchtrennung der Verlöthung findet sich die Distance zwischen den 1 ctm. klaffenden Schnittflächen mit einem lockern, dunkelrothen Blutcoagulum angefüllt, welches nach oben hin in die Gegend oberhalb des malleolus int. hinaufreicht, an welchen der centrale Sehnenstumpf innerhalb der hier vorhandenen Scheide zurückgezogen gelagert ist. Es ist hier das Blutcoagulum an Scheide und Stumpf gleichmässig adhaerent. Das periphere Ende liegt frei in der planta pedis.

Versuch VIII.

Offene Tenotomie unter antiseptischen Cautelen.

Untersuchung des Praeparates nach 16 Tagen.

Am 29. Juni wird bei einem erwachsenen Hunde die Sehne des linken m. tib. postic. unterhalb des malleolus int. aufgesucht und dann in derselben Weise, wie in Versuch VII. durchtrennt und behandelt. Da der Verband in den nächsten Tagen völlig trocken blieb und gut anschloss, so wurde er bis zum Tode des Hundes nicht abgenommen.

Am 14. Juli wird das Versuchsthier durch Aethernarcose getödtet.

Obductionsbefund.

Auch hier zeigt sich unter der Bedeckung durch die fest vernarbten Weichtheile die Sehne an der Durchtrennungsstelle in keiner Weise vereinigt. Das centrale Schnittende liegt oberhalb des malleolus int. in der hier vorhandenen Sehnenscheide eingebettet und durch lockere Stränge, die zum Theil reichlich vascularisirt sind, mit ihr verwachsen. Das periphere Ende liegt ebenfalls etwas unter der Durchtrennungsstelle von etwas Fibringerinnsel, das organisirt erscheint, umlagert. In dem Zwischenraume liegt die knorpelige Hohlrinne völlig frei und sind nur am obern und untern Ende von denjenigen Weichtheilen, welche bei der Operation durchtrennt waren, theils

lockere, theils festere Bindegewebzüge hineingewuchert, die nach der bedeckenden Fascie und Haut hin mit der neugebildeten Narbe fest zusammenhängen, nach der Sehnenrinne hin jedoch, nur weiches Bildungsgewebe darstellen.

Im Anschluss an diese letzteren Versuche wurde nachträglich noch ein Controlversuch gemacht. Es lag nach den beiden letzten Experimenten noch die Möglichkeit vor, dass etwa die verhältnissmässig weite Distance, in welche nach der Tenotomie die Sehnenenden gerade an solchen Sehnen, die des Zusammenhaltes durch eine ausgebildete Sehnenscheide entbehren, auseinanderweichen, schon an und für sich einen ausreichenden Grund abgeben könnte für das Ausbleiben der Wiedervereinigung der Stümpfe. Auch unsere Experimente zeigten uns ganz zweifellos, dass in der That nach der Durchtrennung einer Sehne innerhalb der sie umhüllenden Scheide das jedesmal eintretende Ausweichen der Schnittenden um ein bedeutes geringer bleibt, wie bei denjenigen Abschnitten der Sehnen, welche, einer umhüllenden Sehnenscheide entbehrend, innerhalb eines fibrösen oder knorpeligen Kanals frei verlaufen. Um über diesen Punkt Aufklärung zu erhalten, um uns also zu vergewissern, ob der Grund der Nichtvereinigung zu suchen sei in der eintretenden weiten Distance an und für sich, oder

ob es im Wesentlichen dem Mangel einer Umhüllung mit Sehnenscheide zuzuschreiben sei, als demjenigen Organe welcher als wesentlicher Factor zur Regeneration der Zwischensubstanz anzusehen ist, wurde angestellt:

Versuch IX.

Offen ausgeführte, aseptisch verlaufende Tenotomie der Sehne des m. tib. postic. mit sofortiger Sehnennaht. Untersuchung nach 8 Tagen.

Am 20. September wurde einem jungen Hunde am linken Hinterfusse in der im Versuch VII. beschriebenen Weise die Sehne des m. tib. postic. im sulcus plantaris praeparatorisch freigelegt. Nachdem die Sehne durch zwei Schielhäckchen aus der Rinne herausgehoben worden, wurde durch die Sehnensubstanz eine feinste Cattgutschlinge in der Weise hindurchgeführt, dass die obere und untere Stichöffnung 0,5 ctm. von einander entfernt waren. Jetzt wurde die Sehne mit feinem Knopfmesser in der Mitte zwischen beiden Einstichspuncten durchtrennt, und darauf die Sehnenstümpfe durch Zusammenknoten der Schlinge aneinandergelagert. Nachdem wir uns noch durch vorsichtige Bewegung des Fusses überzeugt hatten, dass die Sehnennaht wirklich die Sehnenenden zusammenhielt, wurde die Wunde geschlossen, ein Occlusivverband angelegt und die Extremität mit

plantar gestrecktem Fusse durch einen Wasserglasverband fixirt. Da der Verband gut anschliessend blieb und nirgends eine Spur von Durchtritt von Wundsecret zeigte, blieb derselbe acht Tage liegen. Nach der Entfernung desselben ergab die Untersuchung des Fusses an der Operationsstelle folgenden Befund:

Die der Operationsstelle entsprechenden Weichtheile sind an der Schnittstelle fest vernarbt. Nach der Tiefe der Fusssohle hin zeigt sich ebenfalls das Bindegewebe fester und verdichtet, so dass es nur durch wiederholte Messerzüge gelingt, die Sehne selbst blosszulegen. Die Schnittenden klaffen mehrere Linien auseinander, ohne jegliche Spur einer vereinigenden Zwischensubstanz. Am obern und untern Ende findet sich in den Schnittflächen zum Theil nur locker anhaftendes Knöpfchen von Granulationsgewebe. Am obern Stumpfe ist dasselbe im festen Zussammenhange mit der umhüllenden Sehnenscheide.

Wir können nun nach diesen Untersuchungen den Schluss ziehen, dass die offen und unter antiseptischen Cautelen ausgeführte Tenotomie vollständig gleiche Resultate, wie die subcutane gewährt. Wir finden, dass die Regeneration bei örtlichen gleichen Bedingungen nach dem Sehnenschnitt hier ebenso exact erfolgt, und sehen ebenso die Function in glei-

cher Weise wieder hergestellt. Der Unterschied im Heilungsverlauf giebt sich im Wesentlichen nur darin zu erkennen, dass von den die Sehne bedeckenden und umgebenden Gewebsschichten bei der offenen Ausführung etwas mehr Gewebsproduction stattfindet, jedoch ist dies in auffälliger Weise immer nur an der der Incision entsprechenden Durchtrennung der bedeckenden Schichten der Fall. Es ist dies aber durchaus für die Function von keiner nachtheiligen Bedeutung, da die Bewegung der Sehne durch theilweise festere Umhüllung keine irgendwie bemerkbare Veränderung erfährt. Wir sehen auch bei den subcutanen Tenotomien, dass von einer freien Bewegung der neugebildeten Zwischensubstanz in einem freien Sehnenscheidenkanale selbst nach langer Frist noch nicht die Rede sein kann. Selbst in viel spätern Terminen, als den von uns beobachteten, steht die regenerirte Sehnensubstanz noch in inniger Verbindung mit den umhüllenden Schichten. Einen treffenden Beleg für diese Thatsache giebt die Beobachtung von Adams [13]). Derselbe hatte Gelegenheit, an einem anatomischen Präparate die Erfolge einer mehrere Wochen alten Tenotomie zu demonstriren. Bei einem dreijährigen Kinde wurde wegen Klumpfuss die subcutane Tenotomie der mm. tibiales postici gemacht, an dem einen

[13]) Adams. Transact. of the pathol. Sos. XXIII. 1872.

Fusse 5, an dem anderen 10 Wochen vor dem Tode. Die neugebildete Sehne war beiderseits durch membranöse Cohaesion mit der Sehnenscheide verwachsen, doch wurde die freie Beweglichkeit der Sehnen nicht gehindert.

Wir können ferner aus unseren Untersuchungen wieder bestätigt sehen, was schon Hunter (vergl. oben) über den Vorgang der Regeneration durchschnittener Sehnen erfuhr, wenn er zu dem Schlusse kommt, dass der Heilungsvorgang ein der Callusbildung bei Fracturen analoger sei. Wenn auch nicht in allen Punkten gleichwerthig mit dem Periost zu stellen, ist für die betreffende Regeneration doch durchaus wesentlich die Sehnenscheide. Wo sie fehlt, ist unter allen Verhältnissen eine reelle Sehnenbildung in Frage gestellt. Eben so sehr müssen wir die Wichtigkeit eines primären, die Distance der Sehnenstümpfe innerhalb der Scheide ausfüllenden Blutcoagulums betonen, auf das schon von Ammon (vergl. oben) hinweist. Auch hierfür können wir nur wieder eine Analogie für den Heilungsvorgang von Continuitätstörungen am Knochen finden, da nach neueren Untersuchungen auch hierbei das primäre aseptisch gehaltene Blutcoagulum für die prompte Regeneration einer festen Knochenzwischenmasse von der grössten Wichtigkeit ist (vergl. u. A. Diss. von v. Berg. Greifswald, 1878.).

Wir sind also berechtigt nach den vorliegenden Beobachtungen, — zu denen auch unsere Untersuchungen für einzelne Punkte eine Ergänzung abgeben mögen, — den Schluss zu ziehen, dass für manche Fälle die offene unter antiseptischen Cautelen ausgeführte Tenotomie vor der subcutanen Sehnendurchschneidung den Vorzug verdient, im Allgemeinen also in allen denjenigen Fällen, in denen die Ausführung der Tenotomie an und für sich schwierig ist, wegen der topographischen Verhältnisse der Sehne, ein antiseptischer Occlusivverband aber sicher anzulegen ist wie es ja gerade an den hauptsächlich in Frage kommenden Punkten an Hand und Fuss selbst bei kleinen Kindern leicht möglich ist.

Zum Schluss meiner Arbeit erfülle ich die sehr angenehme Pflicht, **meinem Hochverehrten Lehrer Herrn Professor Dr. P. Vogt,** der mich bei meiner Arbeit mit Rath und That aufs Gütigste unterstützt hat, meinen innigsten Dank auszusprechen. —

Lebenslauf.

Alexander Josef Pohlmann kath.Conf., geboren zu Subkau, Provinz Westpreussen, Sohn des Michael Pohlmann und der Marie geb. Majkowska, genoss den ersten Unterricht in seinem Heimathsorte bei den Lehrern Kaniecki und Nelke. In seinem 12. Lebensjahre wurde er in die Sexta des bischöflichen Collegium Marianum zu Pelplin aufgenommen. Die Unter- und Oberprima besuchte er auf dem Königl. Gymnasium zu Kulm, welches er im Herbst 1874 mit dem Zeugniss der Reife verliess. Hierauf begab er sich nach Greifswald und wurde hier unter dem Rektorate des Herrn Professor Dr. Grohé immatriculirt und von dem derzeitigen Dekan Herrn Prof. Dr. Hueter in das Album der medicinischen Facultät eingetragen. Das tentamen physicum bestand er im Sommer-Semester 1877, das examen rigorosum machte er am 31. Juli 1879.

Während seiner Studienzeit hörte er die Vorlesungen, resp. besuchte er die Kliniken und Curse folgender Herren Professoren und Docenten:

Prof. Dr. Arndt: Encyclopaedie und Methodologie der medicinischen Wissenschaften; Allgemeine und specielle Psychiatrie mit Demonstrationen

Geh.-Rath Prof. Dr. Budge: Descriptive Anatomie 1. und II. Theil: Allgemeine Anatomie; Histologie; Präparirübungen; ausgewählte Kapitel aus der vergleichenden Anatomie: Mikroscopischer Cursus; Angiologie und Neurologie.

Prof. Dr. Eichstedt: Ueber Hautkrankheiten und Syphilis.

Prof. Dr. Eulenburg: Allgemeine und specielle Arzeneimittellehre; Arzeneiverordnungslehre; über Nervenkrankheiten.

Prof. Dr. Frhr. v. Feilitzsch: Experimentalphysik, I. und II. Theil; Wärmelehre; Physikalische Geographie.

Prof. Dr. Grohé: Allgemeine pathologische Anatomie; Specielle pathologische Anatomie; Ueber Geschwülste; Krankheiten der Sexualorgane; praktischer Cursus der pathologischen Anatomie.

Prof. Dr. Haeckermann: Oeffentliche Gesundheitspflege und Medicinalpolizei; Gerichtliche Medicin.

Dr. Haenisch: Laryncoscopischer Cursus.

Prof. Dr. Hueter: Allgemeine Chirurgie; Akiurgie; Operationscursus; Operationen an Knochen und Gelenken; Krankheiten der Wirbelsäule; Operationen am Kopf; Chirurgische Operationslehre; Gelengkrankheiten; Chirurgische Klinik und Poliklinik.

Prof. Dr. Landois. Experimentalphysiologie I. und II. Theil; Entwickelungsgeschichte und Zeugungslehre.

Prof. Dr. Limpricht: Chemie I. und II. Theil.

Prof. Dr. Mosler: Specielle Pathologie und Therapie; Physikalische Diagnostik; Nierénkrankheiten; Milzkrankheiten; Medicinische Klinik und Poliklinik.

Prof. Dr. Münter: Medicinische Botanik; Botanische Excursionen; Medicinische Zoologie; Naturgeschichte der Säugethiere.

Geh.-Rath Prof. Dr. Pernice: Frauenkrankheiten; Krankheiten der Neugeborenen; Geburtshülfliche Klinik und Poliklinik.

Dr. Frhr. v. Preuschen: Theorie der Geburtshülfe.

Prof. Dr. Schirmer: Augenheilkunde; Refraktionsstörungen und Accommodationsstörungen des Auges; Ueber die optischen Fehler des Auges; Ophthalmoscopische Uebungen; Augenklinik und Ambulatorium; Ausgewählte Kapitel der Augenheilkunde.

Dr. Schüller: Chirurgische Anatomie; Verband und Instrumentenlehre.

Prof. Dr. Sommer: Lage der Eingeweide; Histologie; Microscopische Anatomie.

Prof. Dr. Vogt: Chirurgisch propaedentische Uebungen; Ueber Knochenbrüche und Verrenkungen; Operationscursus; Ausgewählte Kapitel der Ohren- und Zahnheilkunde.

Allen diesen hochgeehrten Herren Lehrern, die zu seiner Ausbildung beigetragen haben, spricht der Verfasser bei dieser Gelegenheit seinen aufrichtigsten Dank aus.

Thesen.

I.

Bei der Resection des Kniegelenks ist die totale Resection der partiellen vorzuziehen.

II.

Bei Pneumonie ist das beste antiphlogistische Mittel Digitalis purpurea.

III.

Wir haben kein sicheres Zeichen der beginnenden Schwangerschaft.